

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-252467

(43)公開日 平成9年(1997)9月22日

| (51)Int.Cl. ⁹ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-----------------------------|-------|--------|----------------|---------|
| H 0 4 N 7/18 | | | H 0 4 N 7/18 | K G |
| G 0 6 T 7/20 | | | G 0 8 B 13/196 | |
| G 0 8 B 13/196 | | | 25/00 | 5 1 0 M |
| 25/00 | 5 1 0 | | G 0 6 F 15/70 | 4 1 0 |
| 審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁) | | | | |

(21)出願番号 特願平8-60398

(22)出願日 平成8年(1996)3月18日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 川勝 裕和

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

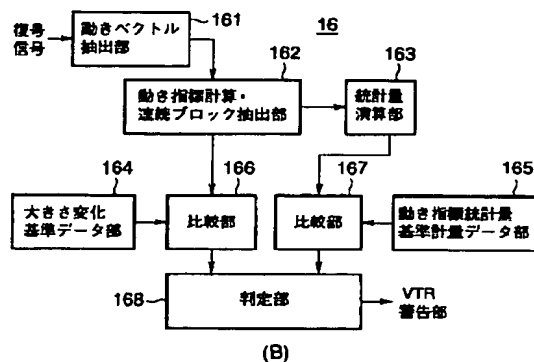
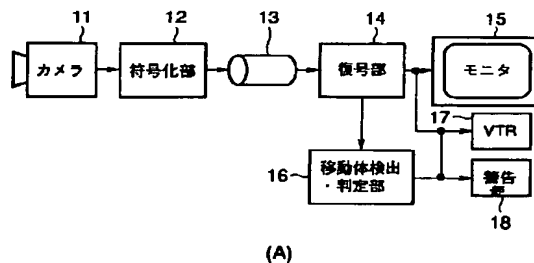
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 移動体検出装置

(57)【要約】

【課題】この発明は、カメラで撮像されたデジタル符号化されたデータに基づき、移動する物体を検出する移動体検出装置を提供することを課題とする。

【解決手段】監視用テレビカメラ11からの画像信号は、符号化部12でデジタル画像圧縮符号化データに変換される。この符号化部12では、前画面または後画面との画像の差分の画素情報と、その2画面での動きの大きさと方向を複数ブロック単位で示す動きベクトルの情報が符号化される。この符号化されたデータは、監視センタ等の復号部14において復号する。この復号に際して動きのある物体についての動きベクトルが移動体検出・判定部16で抽出される。この判定部16においては動きベクトルを抽出し、動き指標に基づき物体ブロックを抽出し、その統計量を求め、基準値と比較して目標移動体を判別する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 時間的に異なる画面相互の動きを複数ブロック単位で表わす動きベクトルを抽出する動きベクトル抽出手段と、

前記伝送された符号化された動きベクトルを抽出する動きベクトル抽出手段と、

前記抽出された動きベクトルに基づく動き指標から連続するブロックを抽出する動きブロック抽出手段と、

前記連続ブロックに含まれる動きベクトルに基づく動き指標を蓄積演算し、その統計量を求める統計量演算手段と、

前記抽出した連続ブロックの領域の大きさ、および前記統計量演算手段で得られた統計量をそれぞれ基準データと比較し、移動体を判別する判定手段とを具備し、

前記ビデオカメラで撮像された画面内で移動する物体が認識されるようにしたことを特徴とする移動体検出装置。

【請求項 2】 時間的に異なる画面相互の動きを複数ブロック単位で表わす動きベクトルを抽出する動きベクトル抽出手段と、

前記抽出された動きベクトルに基づく動き指標から連続するブロックを抽出する動きブロック抽出手段と、

前記伝送された符号化された動きベクトルを抽出する動きベクトル抽出手段と、

前記抽出された動きベクトルに基づく動き指標の連続するブロックを抽出する連続ブロック抽出手段と、

前記連続ブロックに含まれる動きベクトルに基づく動き指標を蓄積演算し、その統計量を求める統計量演算手段と、

前記連続ブロック抽出した連続ブロックの領域の大きさ、および前記統計量演算手段で得られた統計量をそれぞれ基準データと比較し、移動体を判別する判定手段と、

この判定手段で判別された移動体の動きに対応して前記テレビカメラの撮像方向を連動させる追尾手段とを具備し、

前記移動体が前記ビデオカメラで撮像された画面内に位置されるようにしたことを特徴とする移動体検出装置。

【請求項 3】 前記統計量演算手段では、前記動きベクトルに基づく動き指標の時間的な変化を複数フレーム分蓄積する手段を含み、予め設定された動き指標の統計的性質との比較から移動する目標物体が固定、検出されるようにした請求項 1 もしくは 2 のいずれかに記載の移動体検出装置。

【請求項 4】 前記統計量演算手段で求められた動き指標の統計的性質の初期状態を学習し記憶する手段を含み構成され、この記憶手段に学習記憶された前記統計的性質の初期状態を参照統計データとして使用されるようにした請求項 1 もしくは 2 のいずれかに記載の移動体検出装置。

【請求項 5】 前記連続ブロック抽出手段では、動き指標のしきい値を設定し、このしきい値内の動き指標を有する連続するブロックから目標移動物体の領域が抽出されるようにして、この移動物体の大きさが予測されるようにした請求項 1 もしくは 2 のいずれかに記載の移動体検出装置。

【請求項 6】 前記動き指標は、前記抽出された動きベクトルの大きさとベクトルの方向を用いるか、さらにそれらの関数で構成されるようにした請求項 1 もしくは 2 のいずれかに記載の移動体検出装置。

【請求項 7】 前記動き指標は、前記抽出された動きベクトルの垂直成分および水平成分、さらにそれらの関数で構成されるようにした請求項 1 もしくは 2 のいずれかに記載の移動体検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、テレビジョンを用いた監視装置、あるいは自動撮影装置として使用され、特に画像データがデジタルデータとして符号化して伝送されるようにした移動体検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】セキュリティシステムとして、監視領域内を撮像するようにテレビカメラを設置し、このテレビカメラで撮像した映像を、所定の監視室においてモニタ画面により監視することは一般的に行われている。この様な画像監視を行うに際して、動きの予想できない移動物体の追跡や、監視領域内への侵入者の検出等を検出するための自動検出手段として、赤外線センサ、音センサ、光センサ等のセンサ類が使用される。そして、この様なセンサ類で検出された全ての移動体情報は、最終的には人間の目によって判断が行われる。

【0003】しかし、この様なセンサ類を使用するシステムにあっては、当然赤外線センサ等のセンサ類を多数設置する必要があるが、しかもこの様なセンサ類は動くものは全て検知するものであるため、監視のための目的外の移動物体まで全て検知ようになる。また、センサ等の多くの外付け部分を必要とし、必然的にその構成規模が大きくなる。

【0004】また、室内や屋外の所定領域の監視装置として、テレビカメラを用いることが行われている。この場合、その監視領域内に多数の監視カメラを設置し、その各監視カメラで撮像された画像は、集中管理室に設置したモニタ画面で表示されるようにしている。この様な集中管理するシステムにあっては、各監視カメラで撮像された画像情報を、デジタルデータとして圧縮して伝送させ、高精細な画像を効率良く送る方式が採用されている。しかし、実際には管理室に設けられた多数のモニタの映像を、それぞれ人間の目によって監視するものであるため、重要な情報を見逃す虞が多い

図 1 1 はこの様なテレビカメラを用いた監視システムに

おける、画面情報を集中管理室等に伝送する符号化処理装置の構成を示すもので、テレビカメラで撮像された入力画面は、ブロック分割部51で所定のブロック単位に分割される。例えば、入力画面を“8画素×8ライン”の小ブロック単位に分割するもので、このブロック単位に変換された情報は直交変換部52で直交変換し、さらに量子化部53で量子化すると共に、可変長符号化部54で符号化する。そして、この符号化された情報は、画素データとして出力され集中管理室等に送られる。

【0005】また、この符号化された情報は、逆量子化部55および直交逆変換部56で逆処理を行い、フレームメモリ57に蓄積される。このフレームメモリ57に蓄積された画面情報はブロック分割部51に時間的に異なる画像が入力された時点でその現画面情報と共に動き検出部58に送られる。そして、時間的に異なる画面相互を数ブロック（マクロブロックと呼ばれ、例えば2ブロック×2ブロックの4ブロックに相当する）単位で比較することにより、マクロブロック単位の動きの大きさと向きを動きベクトルとして推測計算する。この動きベクトルをフレームメモリ57に蓄積されている画面に適用することにより、ブロック分割部51から入力される下画面を予測して予測画を作成し、符号化処理は原画とこの予測画の差分に対して行なうことでさらなる圧縮が可能とされるようにしている。このような処理によって、符号化された差分画素の情報と、そのパラメータ情報、さらにマクロブロック単位での動きベクトルが伝送される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上記のような点に鑑みなされたもので、例えば監視カメラで撮像された画面をデジタル符号化して伝送する場合に、撮像画面の中から目標とする移動体の存在が認識され、自動的に所定の撮像領域内を移動する目標物体が識別されるようにする、監視装置あるいは自動撮影装置として使用可能な移動体検出装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る移動体検出装置は、ビデオカメラで撮像された画面をデジタル圧縮して伝送している場合に、この伝送された情報から動きベクトルを抽出するもので、この抽出された動きベクトルに基づく動き指標から連続ブロックを抽出する。そして、この連続ブロックに含まれる動きベクトルに基づく動き指標を蓄積演算し、その統計量を求め、抽出した連続ブロックの領域の大きさ、および動き指標の統計量をそれぞれ基準データと比較して移動体を判別する。

【0008】この様に構成された移動体検知装置にあっては、例えば監視領域内に設置されたテレビカメラで撮像された画面を、集中管理室等に伝送する際にデジタル符号化しているもので、この符号化された画像情報に含まれる動きベクトルの情報が用いられる。すなわち、この動きベクトルに基づく動き指標の統計量に基づい

て、撮像画面の中の動く物体が判別できるものであり、連続ブロックの大きさでその大きさが判別できる。したがって、例えば監視室内に人が侵入したような場合には、その人の動きによってその侵入が判定され、警告が発生されるようになり、人の注意力に頼らない信頼性に富むセキュリティ監視が実行できる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の一実施の形態を説明する。図1の(A)は移動体の検出を行う監視システムの構成を示すもので、監視用テレビカメラ11で撮像された画像の信号は、符号化部12でディジタル画像圧縮符号化データに変換される。この符号化部12では、前画面または後画面との画像の差分の画素情報と、その2画面での動きの大きさと方向を複数ブロック単位で示す動きベクトルの情報が符号化され、出力される。

【0010】符号化部12で符号化されたデータは、伝送路13を介して例えば監視センタに伝送されるもので、この監視センタにはこの伝送された符号化データを復号する復号部14が設けられ、モニタ15で画像として再生される。復号部14において復号するに際しては、当然伝送されたデータを復号するものであるが、この復号に際して、移動体検出・判定部16において動きベクトルが抽出され、動きのある部分が判別される。移動体検出・判定部16によって判定された結果が警告部18に供給されるとともにVTR17に供給され、その動作を制御する。すなわち、VTRは検出結果から移動体を含む部分の画像のみ蓄積する。

【0011】同図の(B)は、移動体検出・判定部16の構成を詳細に示したもので、復号部14からの復号データの入力される動きベクトル抽出部161を備える。この動きベクトル抽出部161では、復号データの中から動きベクトルを抽出し、動き指標計算・連続ブロック抽出部162で、特定されるしきい値内の動きを持つ連続するブロック数を調べる。

【0012】図2で示すように、図面内に存在する例えば人間に相当する物体30に含有されるようになるブロックは、当然この物体30の動きと大きさと向きがほぼ同じ動きベクトルを持っている。

【0013】例えば、MPEG処理においては、図3で示すように伝送シーケンス中において動きベクトルは水平成分と垂直成分を持ち、各々の成分をさらに“Motion Code”と“Motion r”の二つに分けて記述されている。そして復号側にあっては、この2つの成分から動きベクトルを計算によって求めている。

【0014】したがって、例えば図4の(A)で示すようにベクトルのx方向およびy方向の2次元のデータから、ベクトルの大きさを“r”、方向を回転座標で“ θ (0~180°)”とし、動きの指標を“ $r \times \cos(\theta)$ ”として計算して取り出すものとする、大きさ

と方向がある程度同じものは、 $r \times \cos(\theta)$ の値があるしきい値内に含まれる。このしきい値内に含まれる動きベクトルを持つ連続するブロック数を調べることによって、物体30の大きさが推定でき、移動物体の領域を抽出できるものであり、さらにこの領域全体に含有される動きベクトルを平均化すると、物体30全体の動きが判別でき、これを統計量演算部163において数画面分蓄積し、その統計量を取る。

【0015】図4の(B)はその処理の流れを示しているもので、まずステップ101で各ブロックの動きベクトルに対して $r \times \theta$ を演算し、ステップ102で縦または横で $r \times \theta$ の値の差が所定のしきい値内の連続したブロックであるか否かを調べる。そして、ステップ103では物体全体の動き、ベクトルの大きさ、さらに物体の大きさを計算し、ステップ104で数画面分での統計量を計算し、これを蓄積する。

【0016】ここで、横軸に時間を取ると共に、縦軸に大きさ r と方向の回転角 θ の写像である $\cos \theta$ の積 $r \times \cos(\theta)$ を取るようにすると、図5の(A)のように一定の動きを続けるものは、だいたい同じ向きと同じ大きさのベクトルが時間的に継続するものであり、また同図の(B)のように例えば木の葉のように小さくて且つ素早い動きのものにであれば、頻繁に動きの向きや大きさが変化する。

【0017】この様にして得られる値 $r \times \cos(\theta)$ が、動きの指標として数画面分蓄積されるもので、これらのデータと共に例えばベクトル量の正負の入れ替わり回数や分散等を求め、ブロック群の動きに関する統計とする。

【0018】目標とする物体と他の物体とでは、大きさや動きに相違がある。そこで、例えば画面内において人間のようなある程度大きな物体を検出することを目的とするような場合には、ほぼ同じ動きベクトルを有する連続ブロックから抽出される移動物体の領域は、ある程度大きくなる。同時に動きベクトルの大きさも激しく変化することがない。

【0019】したがって、予め目標とする物体の動きに関して、この連続ブロック数による物体の大きさの基準値の大きさを大きさ変化基準データ部164に、またある時間内の動きの指標値の推移の統計情報の基準値を動き指標統計量基準統計量データ部165にそれぞれ入力しておき、比較部166および167それぞれにおいて入力された基準値と、連続ブロック抽出部162および統計量演算部163のそれぞれ出力との比較を行う。そして、これら比較部166および167におけるそれぞれの比較結果を判定部168に供給し、ある規定値を満たしている場合には目標移動物体(人間)を検出していると判定し、警告部18に対して警告情報を伝え、同時にVTR17に指令を与えてその時点の高精細画像を記録させる。

【0020】ここで示した実施の形態では、物体の動き

の指標として $r \times \cos(\theta)$ を用いるようにしたが、これ以外の量、例えば $f(r, \theta)$ や $f(x, y)$ を用いるようにしてもよいことは勿論である。

【0021】上記実施の形態において、動きベクトルの基準統計量データを、監視状況に応じて最初に学習させることが考えられる。図6において示すように室内等の予め監視現場内が固定された範囲内にある場合には、1つのブロックに含まれている範囲は自ずと決まってくる。

【0022】したがって、例えばこの室内へ侵入する人間の有無の検出等を目標とする場合には、初期の段階において人間をこの室内に入れ、カメラの撮像画面内を通過させ、これにより侵入者がある場合の、そのしきい値内の大きさの動きベクトルを持つ連続ブロックから抽出される移動物体の大きさとその統計量を学習させる。そして、この学習された値に基づき、比較決定のための基準値の設定を行うもので、これにより高い認識率が得られるようにすることが容易とされる。

【0023】図7はこの様な学習動作を行わせる第2の実施の形態を示すもので、動き指標計算・連続ブロック抽出部162および統計量演算部163において、初期状態において所定の監視範囲内に例えば人間を侵入させ、そのときに得られた値をそれぞれ学習メモリ169および170に学習記憶させる。そして、これら学習メモリ169および170に記憶されたデータを、それぞれ基準値として比較部166および167に供給されるようにする。

【0024】図8は例えば玄関における侵入者の検出を行う場合の画像情報を示すもので、この様な場合には玄関という固定された狭いスペースが監視対象であり、侵入者の存在場所が確定されている。このため、特に侵入者の大きさは、ブロック数に基づいてかなり正確に判断可能である。また、侵入者は徐々に玄関に近付く動作をするため、ブロックの大きさはだんだん広がるように変化しながら、全体としては進入方向へ進んで行く。

【0025】図9はこの様な例に対応する第3の実施の形態を説明するもので、動き指標計算・連続ブロック抽出部162および統計量演算部163それぞれからの出力を、時系列分析部171および172に入力して、時間的な変化の状態を検知し、また初期状態において玄関に人が入ってきた場合の基準データを求めて、前実施の形態と同様に学習メモリ169および170にそれぞれに基準データとして学習記憶させておく。そして、これらの基準データと得られた統計データ等と比較することにより、玄関等への侵入者の認識精度が確実に向上され、例えば玄関先において物が倒れたりした場合との認識比較が高精度に行われて、誤認識の発生が防止される。

【0026】図10は第4の実施の形態を示しているもので、移動体検出・判定部16において、決定された移動するブロック群による抽出物体が常に画面の中央に来るように、カメラの視野方向の追尾を行わせる追尾機能を

有する。

【0027】すなわち、移動体検出・判定部16において撮像画像から目標と決定された物体が判定されると、その連続ブロック群から抽出された移動物体の位置情報をアドレス計算部19に入力し、移動物体の位置を計算する。そして、このアドレス計算部19の計算値に基づいて制御部20によりテレビカメラ11の撮像方向を制御して、その撮像方向が目標物に向けられるようにする。

【0028】

【発明の効果】以上のようにこの発明に係る移動体検知装置によれば、特定された撮像範囲内の移動物体のブロックを検出することにより、センサ類のような特別の侵入検出手段を用いることなく、画像信号の復号側において動きベクトルを抽出して、この抽出された動きベクトルにより侵入物体の判定が行われて、精度良く移動物体の検出が行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はこの発明の一実施の形態に係る移動体検出装置を構成する画像による監視システムを説明する構成図、(B)はこのシステムにおける移動体・検出判定部を説明する構成図。

【図2】撮像画面における物体の大きさと動きベクトルを説明する図。

【図3】画像信号のMPEGシーケンス中の動きベクトルデータを説明する図。

【図4】(A)は動き指標を求めるための例を説明する図、(B)はそのための統計量演算の流れを説明する図。

【図5】(A)および(B)はそれぞれ動きベクトルの時間的な変化の物体による相違を説明する図。

【図6】第2の実施の形態における初期学習の例を説明するための図。

【図7】上記実施の形態を説明する構成図。

【図8】玄関よりの侵入者に対する第3の実施の形態を説明する侵入者の状態を説明する図。

【図9】上記実施の形態を説明する構成図。

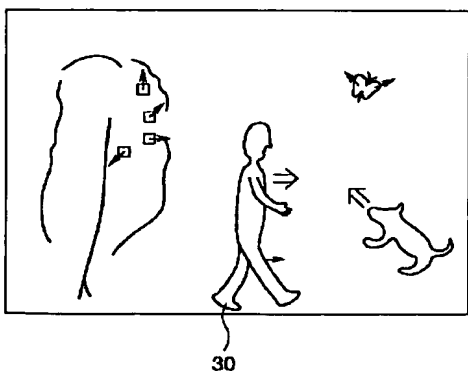
【図10】第4の実施の形態を説明する構成図。

【図11】従来から知られているデジタル動画像の符号化処理を説明するための構成図。

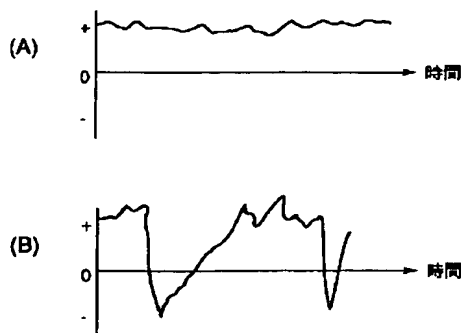
【符号の説明】

- 11…テレビカメラ
- 12…符号化部
- 13…伝送路
- 14…復号部
- 15…モニタ
- 16…移動体検出・判定部
- 17…VTR
- 18…警告部
- 19…アドレス計算部
- 20…制御部
- 161…動きベクトル抽出部
- 162…動き指標計算・連続ブロック抽出部
- 163…統計量演算部
- 164…大きさ変化基準データ部
- 165…動き指標統計量基準計量データ部
- 166, 167…比較部
- 168…判定部
- 169, 170…学習メモリ
- 171, 172…時系列分析部

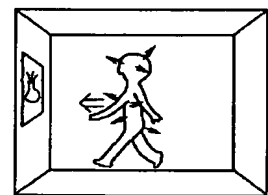
【図2】



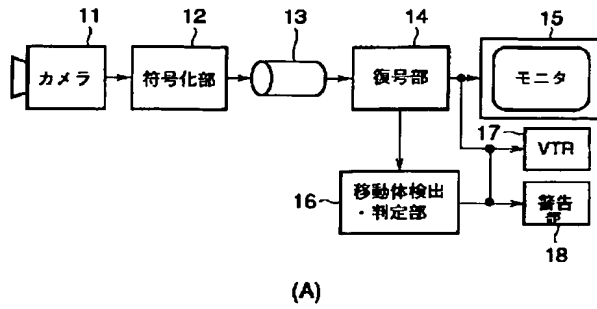
【図5】



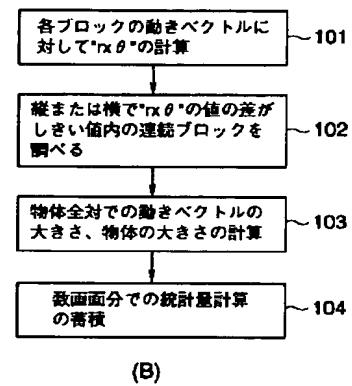
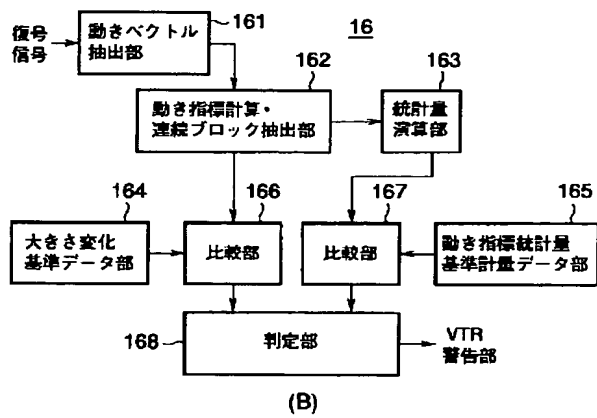
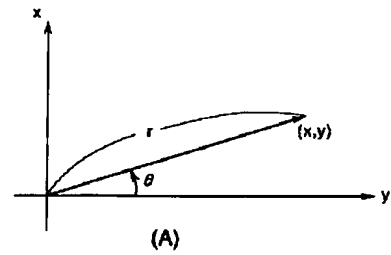
【図8】



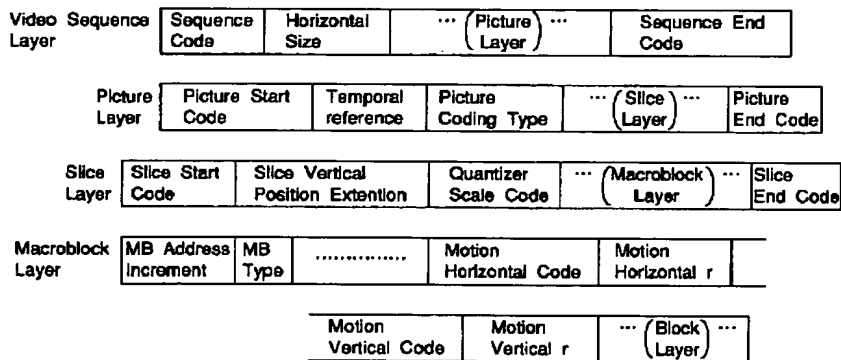
【図 1】



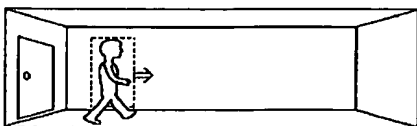
【図 4】



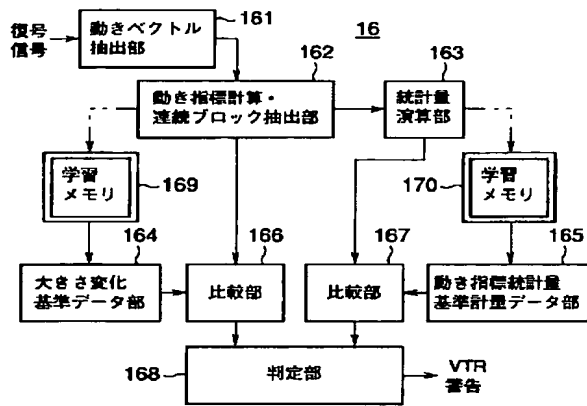
【図 3】



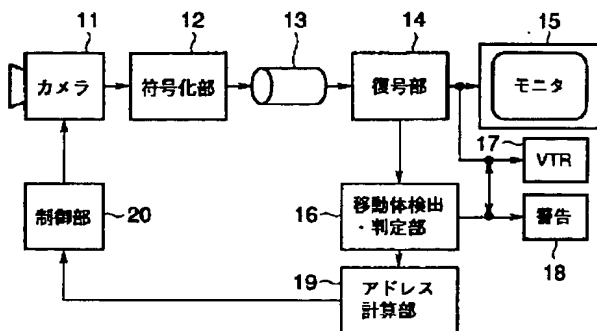
【図 6】



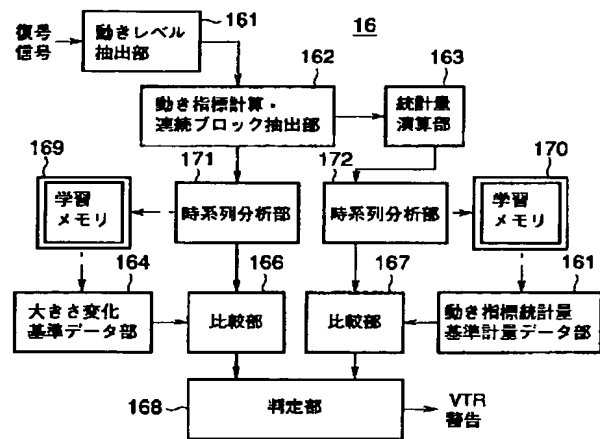
【図 7】



【図 10】



【図 9】



【図 11】

